



Θ.Ε. ΠΛΣ50 (2016-17) – ΓΡΑΠΤΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Ε1

Ημερομηνία ανάρτησης	8.10.2016
Ημερομηνία αποστολής	Βάσει χρονοδιαγράμματος: 13.11.2016 Δεκτή μέχρι την Τετάρτη 16.11.2016, ώρα 23:59 (προσοχή, το σύστημα υποβολής θα κλείσει αυτόματα μόλις παρέλθει η παραπάνω χρονική στιγμή, σύμφωνα με το ρολόι του συστήματος, που μπορεί να διαφέρει ελαφρώς από το δικό σας)
Ανακοίνωση ενδεικτικής επίλυσης	18.11.2015

Θεματολογία-στόχος

Στην εργασία αυτή θα εξασκηθείτε σε μερικές από τις απαραίτητες γνώσεις της γλώσσας προγραμματισμού C, που θα χρησιμοποιήσουμε καθ' όλη τη χρονιά σε πολλές από τις εργασίες της ΘΕ. Ειδικότερα, θα ασχοληθείτε με τύπους και μεταβλητές, τελεστές, εκφράσεις, είσοδο από το πληκτρολόγιο και έξοδο στην οθόνη, εντολές ελέγχου ροής, μονοδιάστατους πίνακες, πίνακες χαρακτήρων και αλφαριθμητικά, συναρτήσεις και πέρασμα παραμέτρων, μορφοποιημένη είσοδο και έξοδο, είσοδο από αρχείο κειμένου και μαθηματικές συναρτήσεις.

Παρατηρήσεις

Περιμένουμε όλες οι εργασίες να ανεβούν στο study.eap.gr, όπως σας έχει υποδείξει ο σύμβουλος καθηγητής του τμήματός σας. Ο πηγαίος κώδικας C (ένα πρόγραμμα C για κάθε θέμα ή υποερώτημα) που θα συνοδεύει την εργασία θα πρέπει να βρίσκεται σε ξεχωριστά αρχεία (*.c) (ένα αρχείο *.c για κάθε θέμα ή υποερώτημα). Μην συμπεριλάβετε εκτελέσιμα (.exe) ή αρχεία object code (.o / .obj). Συνιστάται να συμπεριλάβετε επεξηγήσεις για τον τρόπο που λύσατε την εργασία σε συνοδευτικό αρχείο κειμένου μορφής *.doc ή *.odt (αρχεία *.pdf γίνονται δεκτά μόνο όταν συνοδεύονται από το αντίστοιχο doc/odt). Στο study.eap.gr, σε κάθε περίπτωση, ανεβάζετε **ένα μόνο συμπιεσμένο αρχείο** (*.zip ή *.rar) που θα περιέχει όλα τα επιμέρους αρχεία.

Εισαγωγή

Ο πηγαίος κώδικας των προγραμμάτων σας θα πρέπει να είναι επαρκώς σχολιασμένος και επιπλέον ANSI-συμβατός (δεν γίνονται δεκτές απαντήσεις που κάνουν χρήση συναρτήσεων από επεκτάσεις της C).

Δε χρειάζεται να κάνετε τίποτε περισσότερο από όσα σας ζητούνται. Συνιστάται, πριν ασχοληθείτε με την εργασία, να μελετήσετε τις λύσεις εργασιών προηγούμενων ετών. Στο τέλος της Εργασίας περιλαμβάνεται **ενδεικτικός** πίνακας με τα βασικά γνωστικά αντικείμενα της γλώσσας προγραμματισμού C που πρέπει να έχετε διαβάσει για να μπορείτε να αντιμετωπίσετε κάθε θέμα. Τονίζεται ότι ο πίνακας έχει σκοπό να σας βοηθήσει και όχι να σας υποχρεώσει στον ακριβή τρόπο υλοποίησης κάθε θέματος.

Τα μηνύματα που τυπώνουν τα προγράμματά σας στην οθόνη συνιστάται να είναι γραμμένα με λατινικούς χαρακτήρες (greeklish ή αγγλικά), προς αποφυγή προβλημάτων που σχετίζονται με την κωδικοποίηση των ελληνικών στο λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή σας.

Θέμα 1: Απλή αριθμομηχανή

Να γράψετε στη γλώσσα προγραμματισμού C **πρόγραμμα αριθμομηχανής** που

- θα ζητά από το χρήστη να εισάγει από το πληκτρολόγιο μια τριάδα της μορφής «Αριθμός Πράξη Αριθμός» (ανάμεσα στα στοιχεία της τριάδας παρεμβάλλεται ακριβώς ένα κενό),
- θα υπολογίζει και θα τυπώνει το αποτέλεσμα της πράξης.

Οι αριθμοί θα είναι ακέραιοι ή δεκαδικοί (π.χ. 54, 48.32, -0.6) και η πράξη μία από τις γνωστές αριθμητικές πράξεις +, -, *, ή /.



Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα λάθους σε περίπτωση που η πράξη δεν είναι μία από τις παραπάνω ή στην περίπτωση που επιχειρείται διαίρεση με το μηδέν.

Υπόδειξη: Κάνετε χρήση της συνάρτησης `scanf()` για την ανάγνωση των αριθμών και των πράξεων.

Ακολουθεί παράδειγμα εκτέλεσης.

```
Dwse arithmo praji arithmo
5 / 2
apotelesma = 2.50
```

Θέμα 2: Γεωμετρικοί υπολογισμοί

Να γράψετε πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού C που

- θα υπολογίζει την **περίμετρο** των ακόλουθων **γεωμετρικών σχημάτων**: τετράγωνο, παραλληλόγραμμο, ορθογώνιο τρίγωνο και κύκλος.

Το πρόγραμμά σας πρέπει

- να εμφανίζει στο χρήστη μενού επιλογών για επιλογή του σχήματος που τον ενδιαφέρει (0. έξοδος, 1. τετράγωνο, 2. παραλληλόγραμμο, 3. ορθογώνιο τρίγωνο, 4. κύκλος),
- να διαβάζει την επιλογή του χρήστη με τη συνάρτηση `scanf()` και με διαδοχικές εντολές `if` να ξεχωρίζει την επιλογή του,
- ανάλογα με την επιλογή του χρήστη
 - να ζητά, κατά περίπτωση, τις εξής διαστάσεις: για το τετράγωνο το μήκος της πλευράς του, για το παραλληλόγραμμο το μήκος και το πλάτος του, για το ορθογώνιο τρίγωνο το μήκος των δύο κάθετων πλευρών του, για τον κύκλο την ακτίνα του,
 - να καλεί την αντίστοιχη συνάρτηση υπολογισμού της περιμέτρου (θα πρέπει να φτιάξετε ξεχωριστή συνάρτηση για το κάθε σχήμα) περνώντας της τις διαστάσεις του σχήματος ως ορίσματα,
- η κληθείσα συνάρτηση να υπολογίζει την περίμετρο του σχήματος και να την επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα, το οποίο να την τυπώνει στην οθόνη μαζί με επεξηγηματικό μήνυμα (π.χ. η περίμετρος του κύκλου είναι: ...).

Η λειτουργία του προγράμματός σας θα επαναλαμβάνεται μέχρι ο χρήστης να επιλέξει 0 (έξοδος) από τη λίστα επιλογών.

Υπόδειξη: Για την ανάγνωση ενός μεμονωμένου χαρακτήρα με τη `scanf()`, π.χ. της επιλογής χρήστη στη μεταβλητή `choice`, αν βάλετε ένα κενό πριν το `%c` στη συμβολοσειρά μορφοποίησης, δηλαδή `scanf(" %c", &choice);` αντί `scanf("%c", &choice);`, η `scanf()` θα προσπεράσει τυχόν σύμβολα «κενού χώρου» (white space), όπως κενά, ή αλλαγές γραμμής που τυχόν προηγούνται του χαρακτήρα που θέλετε να διαβάσετε. Π.χ. διαβάζοντας με τη `scanf()` την επιλογή του χρήστη και μετά έναν αριθμό, την επόμενη φορά που θα καλέσετε τη `scanf()` για την επιλογή του χρήστη θα έχει περισσέψει αδιάβαστη η αλλαγή γραμμής (σύμβολο «κενού χώρου») που πληκτρολογήσατε μετά τον αριθμό. Η χρήση του κενού πριν το `%c` στη συμβολοσειρά μορφοποίησης θα προσπεράσει την αλλαγή γραμμής και η `scanf()` θα διαβάσει σωστά την επόμενη επιλογή του χρήστη. Αν δεν υπάρχει σύμβολο «κενού χώρου» πριν το χαρακτήρα που θέλετε να διαβάσετε, η χρήση του κενού πριν το `%c` στη συμβολοσειρά μορφοποίησης δε θα δημιουργήσει πρόβλημα.

Θέμα 3: Δυαδική αναπαράσταση αριθμού

Να γράψετε πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού C που διαβάζει έναν **θετικό ακέραιο αριθμό** και τυπώνει την **αντίστροφη δυαδική αναπαράσταση** του ακεραίου αυτού από το λιγότερο σημαντικό (δεξιότερο) προς το περισσότερο σημαντικό (αριστερότερο) bit.

Π.χ. για είσοδο 18, που έχει αναπαράσταση στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης 10010 (καθώς $0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^4 = 18$), το πρόγραμμα τυπώνει 01001.

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει

- να ελέγχει αν ο αριθμός που δόθηκε από το χρήστη είναι θετικός και αν δεν είναι να εμφανίζει μήνυμα λάθους και να ζητά εκ νέου αριθμό,
- να υπολογίζει το υπόλοιπο της διαίρεσης του τρέχοντα αριθμού με το 2 (αρχικός τρέχων αριθμός είναι ο αριθμός που έδωσε ο χρήστης),
- αν το υπόλοιπο αυτό είναι 1 (οπότε, το δεξιότερο bit του τρέχοντα αριθμού είναι 1) να τυπώνει 1, διαφορετικά να τυπώνει 0,
- να θέτει ως νέο τρέχοντα αριθμό το αποτέλεσμα της διαίρεσης του μέχρι τώρα τρέχοντα αριθμού δια 2,
- αν ο τρέχων αριθμός είναι 0, να τερματίζεται.

Υποδείξεις: Για τους απαιτούμενους ελέγχους κάνετε χρήση του τριαδικού τελεστή `?:`. Για τους σχετικούς υπολογισμούς κάνετε χρήση σταθεράς ίσης με 2, την οποία θα έχετε δηλώσει με χρήση του `const`. Για την εκτύπωση ενός bit, κάνετε χρήση της συνάρτησης `putchar()`.

Θέμα 4: Σύστημα καταγραφής κρατημένων θέσεων

Κατασκευάστε πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού C για ένα **σύστημα καταγραφής κρατημένων θέσεων λεωφορείου**, με μέγιστο πλήθος θέσεων ίσο με 53.

Η αναπαράσταση των θέσεων του λεωφορείου μπορεί να γίνει με έναν μονοδιάστατο πίνακα, όπου μια θέση του πίνακα αντιστοιχεί σε μια θέση του λεωφορείου και παίρνει ως τιμή 0 ή 1, ανάλογα με το αν η αντίστοιχη θέση του λεωφορείου είναι ελεύθερη ή κρατημένη, αντίστοιχα. Ο πίνακας αυτός πρέπει να αρχικοποιηθεί με 0 σε όλες τις θέσεις του.

Κατά την έναρξη του προγράμματος γίνεται ανάγνωση από αρχείο με όνομα `bus.txt` της πινακίδας κυκλοφορίας (που αποτελείται από 7 χαρακτήρες, 3 γράμματα και 4 νούμερα) και του αριθμού των θέσεων του λεωφορείου και τα στοιχεία αυτά τυπώνονται στην οθόνη.

Το λεωφορείο σε κάθε σειρά έχει $2 + 2$ θέσεις (αριστερά και δεξιά του διαδρόμου) και στην τελευταία σειρά έχει 5 θέσεις (οι θέσεις πρέπει να είναι $4 \times N + 5$, όπου $N \geq 0$). Οι θέσεις αριθμούνται από μπροστά προς τα πίσω και από τα αριστερά προς τα δεξιά. Θα πρέπει να γίνεται έλεγχος αν ο αριθμός θέσεων που δόθηκε συμβαδίζει με αυτή την κατανομή θέσεων. Αν δε συμβαδίζει, θα πρέπει να τυπώνεται μήνυμα λάθους και το πρόγραμμα να τερματίζει. Ανάλογα θα πρέπει να συμπεριφέρεται το πρόγραμμα και στην περίπτωση που το μέγιστο πλήθος θέσεων ξεπερνά το 53.

Κατόπιν, εμφανίζεται αριθμημένη λίστα επιλογών για

1. εμφάνιση του συνολικού πλήθους κενών θέσεων και των αριθμών τους,
2. κράτηση θέσης με συγκεκριμένο αριθμό (πρέπει να προηγείται έλεγχος ότι ο αριθμός αυτός είναι εντός ορίων και ότι η θέση δεν είναι ήδη κρατημένη),
3. εύρεση από το πρόγραμμα και κράτηση της πρώτης κενής θέσης που βρίσκεται σε παράθυρο,
4. ακύρωση κράτησης θέσης με συγκεκριμένο αριθμό (πρέπει να προηγείται έλεγχος ότι ο αριθμός αυτός είναι εντός ορίων και ότι η θέση είναι ήδη κρατημένη),
5. αναζήτηση για το αν είναι κρατημένη θέση με συγκεκριμένο αριθμό (πρέπει να προηγείται έλεγχος ότι ο αριθμός αυτός είναι εντός ορίων),
6. εμφάνιση λίστας κρατημένων θέσεων ταξινομημένης κατά αριθμό θέσης,



7. εμφάνιση της πινακίδας κυκλοφορίας και του διαγράμματος του λεωφορείου, με εκτύπωση χαρακτήρων στην οθόνη, όπου ο χαρακτήρας _ δείχνει κενή θέση, ο χαρακτήρας * κατειλημμένη και το κενό το διάδρομο, π.χ. για λεωφορείο με πινακίδα NBN8811 και 17 θέσεις:

NBN8811

* **

** --

--

** **

8. αποθήκευση της πινακίδας κυκλοφορίας και του διαγράμματος του λεωφορείου σε αρχείο με όνομα layout.txt,
9. τερματισμό του προγράμματος.

Γνωστικά Αντικείμενα ανά θέμα

	Θ1	Θ2	Θ3	Θ4
Τύποι και μεταβλητές, τελεστές, εκφράσεις	X	X	X	X
Είσοδος πληκτρολογίου και έξοδος οθόνης	X	X	X	X
Εντολές ελέγχου ροής	X	X	X	X
Ανακυκλώσεις		X	X	X
Μορφοποιημένη είσοδος και έξοδος	X	X	X	X
Μονοδιάστατοι πίνακες				X
Πίνακες χαρακτήρων και αλφαριθμητικά				X
Συναρτήσεις και πέρασμα παραμέτρων		X		
Είσοδος από / έξοδος σε αρχείο κειμένου				X
Μαθηματικές συναρτήσεις		X		

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Θέμα 1: Απλή αριθμομηχανή	15
Θέμα 2: Γεωμετρικοί υπολογισμοί	20
Θέμα 3: Δυαδική αναπαράσταση αριθμού	25
Θέμα 4: Σύστημα καταγραφής κρατημένων θέσεων	30
Εικόνα εργασίας - σχολιασμός	10
ΣΥΝΟΛΟ	100
Ο συνολικός βαθμός θα διαιρεθεί δια 10, ώστε να προκύψει ο τελικός βαθμός της εργασίας.	

Καλή Επιτυχία!!!